



0420  
09-11-01 ~~0300~~ #3  
Docket No.: R2184.0079/P079-A  
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:  
Teruyasu Watabe

Application No.: 09/851,082

Group Art Unit: N/A

Filed: May 9, 2001

Examiner: Not Yet Assigned

For: OPTICAL RECORDING/REPRODUCING  
APPARATUS

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following  
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2000-139531	May 12, 2000
Japan	2000-222428	July 24, 2000

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is  
filed herewith.

Dated: September 6, 2001

Respectfully submitted,

By Mark J. Thronson Reg # 41,198

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &  
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 775-4742

Attorneys for Applicant



PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy  
of the following application as filed with this office.

Date of Application: May 12, 2000

Application Number: Japanese Patent Application  
No. 2000-139531

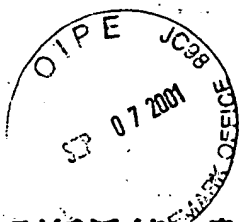
Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

May 11, 2001

Commissioner,  
Patent Office

Kouzo Oikawa (Seal)

Certificate No.2001-3038315



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-139531

出 願 人

Applicant(s):

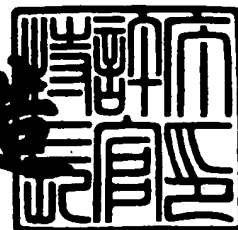
株式会社リコー

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 9906606

【提出日】 平成12年 5月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 光情報記録再生装置

【請求項の数】 9

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 渡部 彰康

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

    【代表者】 桜井 正光

【代理人】

    【識別番号】 100080931

    【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋 1 丁目 2 0 番 2 号 池袋ホワイトハ  
        ウスビル 8 1 8 号

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大澤 敬

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014498

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9809113

特 2 0 0 0 - 1 3 9 5 3 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体レーザ光源に所定の発光規則に基づくパルス発光をさせて記録媒体上にレーザ光を照射し、前記記録媒体に対してバイアスレベルとピークレベルとの 2 値のレーザパワーによって所定の記録変調方式に基づくチャネルクロック周期の 1 以上の整数倍の長さのパルスからなる情報を記録し及び前記記録媒体に記録された情報を再生する光情報記録再生装置において、

前記レーザパワーのレベルに応じた信号のレベル変化に応じて前記レーザ光の発光パワーが一定になるように前記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第 1 レーザパワー制御手段と、

前記レーザパワーのレベルとは無関係に一定値で前記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第 2 レーザパワー制御手段と、

前記第 1 レーザパワー制御手段と前記第 2 レーザパワー制御手段を切り替える切替手段と、

前記記録媒体への記録時、前記バイアスレベルのレーザパワーを検出し、そのバイアスレベルのレーザパワーに基づいてレーザパワーの制御を行うと共に、前記バイアスレベルのレーザパワーを検出するために前記記録媒体に記録する情報のデータ長に応じて出力されるサンプリングパルスが所定期間以内の間隔で出力される場合、前記切替手段によって前記第 1 レーザパワー制御手段に切り替えて、前記第 1 レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御し、前記サンプリングパルスが前記所定期間以上出力されない場合、前記第 2 レーザパワー制御手段に切り替えて、前記第 2 レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御する手段を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 2】 半導体レーザ光源に所定の発光規則に基づくパルス発光をさせて記録媒体上にレーザ光を照射し、前記記録媒体に対してバイアスレベルとイレースレベルとピークレベルとの 3 値のレーザパワーによって所定の記録変調方式に基づくチャネルクロック周期の 1 以上の整数倍の長さのパルスからなる情報

を記録し、前記記録媒体に記録された情報を消去し、前記記録媒体を初期化し及び前記記録媒体に記録された情報を再生する光情報記録再生装置において、

前記レーザパワーのレベルに応じた信号のレベル変化に応じて前記レーザ光の発光パワーが一定になるように前記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第 1 レーザパワー制御手段と、

前記レーザパワーのレベルとは無関係に一定値で前記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第 2 レーザパワー制御手段と、

前記第 1 レーザパワー制御手段と前記第 2 レーザパワー制御手段を切り替える切替手段と、

前記記録媒体への記録時、前記イレースレベルのレーザパワーを検出し、そのイレースレベルのレーザパワーに基づいてレーザパワーの制御を行うと共に、前記イレースレベルのレーザパワーを検出するために前記記録媒体に記録する情報のデータ長に応じて出力されるサンプリングパルスが所定期間以内の間隔で出力される場合、前記切替手段によって前記第 1 レーザパワー制御手段に切り替えて、前記第 1 レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御し、前記サンプリングパルスが前記所定期間以上出力されない場合、前記第 2 レーザパワー制御手段に切り替えて、前記第 2 レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御する手段を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の光情報記録再生装置において、

前記第 1 レーザパワー制御手段から前記第 2 レーザパワー制御手段に切り替えて前記サンプリングパルスを出力した後、前記切替手段によって前記第 1 レーザパワー制御手段に再び切り替えて、前記第 1 レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御させる手段を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の光情報記録再生装置において、

前記第 1 レーザパワー制御手段或いは前記第 2 レーザパワー制御手段から出力されるレーザ駆動電流の制御信号によって前記半導体レーザ光源を前記バイアスレベルで発光させるための電流を駆動し、前記半導体レーザ光源から発光するレ

ーザ光の微分効率特性に応じた電流をレーザ光に重畳することによって前記半導体レーザ光源を前記イレースレベル或いは前記ピークレベルで発光させるための電流を駆動する手段を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 5】 請求項 1 又は 2 記載の光情報記録再生装置において、

前記サンプリングパルスを送り込み入力とし、その送り込み入力のあった所定期間後に前記切替手段に対して前記第 2 レーザパワー制御手段に切り替えさせる第 2 レーザパワー制御切替信号を出力する切替信号出力手段と、

前記サンプリングパルスが前記所定期間以上出力されない場合、前記切替信号出力手段から前記切替手段へ出力する第 2 レーザパワー制御切替信号が立ち下がり、その後前記サンプリングパルスが出力されたら前記第 2 レーザパワー制御切替信号が立ち上がるように制御する手段を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 6】 請求項 1 又は 2 記載の光情報記録再生装置において、

所定クロック周波数に基づいて動作し、前記サンプリングパルスによってカウント値をリセットし、そのカウント値がリセットされてから所定カウント後に前記切替手段へ前記第 2 レーザパワー制御手段に切り替えさせる第 2 レーザパワー制御切替信号を出力するカウント手段と、

前記サンプリングパルスが前記所定期間以上出力されない場合、前記カウント手段から前記切替手段に出力する第 2 レーザパワー制御切替信号が立ち下がり、その後前記サンプリングパルスが出力されたら前記カウント手段をリセットして前記第 2 レーザパワー制御切替信号が立ち上がるように制御する手段を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の光情報記録再生装置において、

前記第 1 レーザパワー制御手段から出力される制御信号と前記第 2 レーザパワー制御手段から出力される制御信号との差動信号を出力する差動信号出力手段と、

前記第 2 レーザパワー制御手段によってレーザ駆動電流値を制御している期間は、前記第 2 レーザパワー制御手段に出力する前記レーザパワーのレベルに応じ



た信号の代わりに前記差動信号出力手段の出力信号を前記第 1 レーザパワー制御手段に帰還させることによって前記第 1 レーザパワー制御手段から出力される制御信号を前記第 2 レーザパワー制御手段から出力される制御信号と同レベルに保持させる手段を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の光情報記録再生装置において、

前記第 1 レーザパワー制御手段から出力される制御信号と前記第 2 レーザパワー制御手段から出力される制御信号を比較した結果の比較信号を出力する比較信号出力手段と、

該手段によって前記両制御信号を定期的に比較することによって前記両制御信号が常にほぼ同等のレベルとなるように前記第 2 レーザパワー制御手段から出力される制御信号を制御する手段を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の光情報記録再生装置において、

前記サンプリングパルスを出力するタイミングを、前記記録媒体に記録する情報が 0 である期間が所定期間以上発生した時にする手段を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、光ディスク等の記録媒体上に半導体素子等の光源からのレーザ光を照射して情報を記録及び再生する光ディスクドライブ等の光情報記録再生装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

最近では、マルチメディアの普及に伴い、音楽用 CD、CD-ROM、DVD-ROM などの再生専用メディアである光ディスク（記録媒体）や、その光ディスクに記録された情報を再生する光ディスクドライブである情報再生装置が実用化されている。

## 【0003】

また、色素メディアを用いた追記型光ディスクや、光磁気（MO）メディアを用いた書き換え可能なMOディスクの他に、相変化型メディアである光ディスクも注目されており、それらの光ディスクに対する情報の記録及び再生を行う光ディスクドライブである情報記録再生装置も実用化されている。

## 【0004】

とくに、書き換え可能なDVDメディアは、次世代のマルチメディア記録媒体及び大容量ストレージ媒体として多いに注目されている。

なお、相変化型メディアは、記録材料を結晶相とアモルファス相とに可逆的に相変化させて情報を記録する記録媒体である。

## 【0005】

上述した相変化型メディアは、MOメディアなどと異なって外部磁界を必要とせず、レーザダイオード（LD）等の半導体素子からなる光源からのレーザ光だけで情報の記録及び再生ができ、且つ情報の記録と消去がレーザ光によって一度に行うオーバーライト記録が可能である。

## 【0006】

上記相変化型メディアに情報を記録するための一般的な記録波形としては、例えば8-16変調コードなどに基づいて生成した単パルスの半導体レーザ発光波形があるが、その記録波形による単パルス記録では、蓄熱のために記録マークが涙状に歪みを生じたり、冷却速度が不足してアモルファス相の形成が不十分となり、レーザ光に対して低反射の記録マークが得られないなどの問題がある。

## 【0007】

そこで、DVD系の相変化型メディアに情報を記録する記録方式として、図9に示すように、多段の記録パワーを用いたマルチパルス波形のレーザ光によって相変化型メディアにマークを形成することにより、上述した問題を防止している。

## 【0008】

図9の（c）に示すように、上記マルチパルス波形のマーク部は、相変化型メディアの記録膜を融点以上に十分に予備加熱するための先頭加熱パルスAと、後

続する複数個の連続加熱パルスBと、それらの間の連続冷却パルスCとからなっており、先頭加熱パルスA、加熱パルスBの発光パワー（ピークパワー）を $P_w$ 、冷却パルスCの発光パワー（バイアスパワー）を $P_b$ 、リードパワーを $P_r$ とすれば、それぞれの発光パワーは、次に示す数1の関係を満たすように設定している。

【0009】

【数1】

$$P_w > P_b \cong P_r \cdots (1)$$

【0010】

また、マルチパルス波形のスペース部は、イレースパルスDからなり、その発光パワー（イレースパワー） $P_e$ は、次に示す数2の関係を満たすように設定している。

【0011】

【数2】

$$P_w > P_e > P_b \cdots (2)$$

【0012】

このようにして、記録波形をマルチパルス発光波形とすることで、相変化型メディアのマーク部は、加熱パルスA、Bと冷却パルスCによる加熱→冷却の急冷条件によってアモルファス相が形成され、スペース部はイレースパルスDによる加熱のみの徐冷条件によって結晶相が形成されるため、アモルファス相と結晶相とで十分な反射率差が得られるようになる。

【0013】

また、DVD系の色素メディアに情報を記録する場合も、単パルス記録では蓄熱のために記録マークの生成が正確に行えないので、図10に示すようなマルチパルス波形のレーザ光によってマークを形成する記録方式が提案されている。

【0014】

図10の(c)に示すように、先頭加熱パルスA、加熱パルスBの発光パワー（ピークパワー）を $P_w$ 、冷却パルスC及びスペース部Dの発光パワー（バイアスパワー）を $P_b$ 、リードパワーを $P_r$ とすれば、それぞれの発光パワーは、次

に示す数 3 の関係を満たすように設定している。

【 0 0 1 5 】

【 数 3 】

$$P_w > P_b \doteq P_r \cdots (3)$$

【 0 0 1 6 】

上述のような相変化メディア、或いは色素メディアに記録を行う際には、記録発光パワーの制御を正しく行うことが必要である。

レーザダイオード (LD) の制御方法として、発光パワーの変動によらず、一定の電流を LD に駆動する方式を ACC 制御 (AUTOMATIC CURRENT CONTROL) と呼んでいる。

【 0 0 1 7 】

しかし、LD は自己発熱などによって駆動電流 - 発光パワー特性が容易に変動してしまうので、発光パワーを安定化させる手段として、一般的には APC 制御 (AUTOMATIC POWER CONTROL) を行っている。

【 0 0 1 8 】

この APC 制御は、LD の出射光の一部をフォトディテクタ (PD) に入射させ、LD の発光パワーに比例して発生するモニタ電流を用いて LD 駆動電流を制御する方式である。

【 0 0 1 9 】

ここで、情報再生のみを考慮した場合は、一般的に LD の駆動電流はノイズ抑制のために高周波電流が重畳されるが、DC 的には一定電流であるため、比較的 low 帯域の帰還ループを構成する事で容易に APC 制御を実現することができる。

【 0 0 2 0 】

ところが、記録時に APC を行う場合は、マークとスペースを形成するために記録パワーが高速で変化するため、制御に工夫が必要になる。

例えば、CD 系や DVD 系では、記録データの DSV (DIGITAL SUM VALUE) がゼロになることを利用して、low 帯域の帰還ループを構成すれば、再生時と同様に簡易な構成で記録パワーを制御することができるが、正確なパワーを制御することはできない。

## 【 0 0 2 1 】

このような課題を解決するものとして、従来、スペースデータが出力されている期間のレベル（色素型メディアはバイアスレベル、相変化型メディアはイレースレベル）をサンプルホールドすることにより、比較的低帯域の検出・制御回路によって記録時のバイアスレベルとイレースレベルを正確に制御する光情報記録再生装置（例えば、特開平 8 - 9 6 3 6 4 号公報参照）があった。

## 【 0 0 2 2 】

そのような光情報記録再生装置において、DVD系の相変化メディア、或いは色素系メディアに記録を行おうとする場合、マークデータを記録する際にはマルチパルス発光を行うので、記録パワーの検出を行う際には、ロングスペースデータが出力されている時にサンプルホールドを行うようにすれば、検出・制御回路をより低帯域で構成することができる。

## 【 0 0 2 3 】

例えば、CD-Rメディアに、図 1 1 に示すような記録波形で記録を行う場合には、SYNCフレーム（5 8 8チャンネルクロック=5 8 8 T）毎にSYNCコードとして1 1 Tスペースと1 1 Tマークのデータが出力されるため、その1 1 Tスペースデータ出力時にサンプルホールドを行えばよい。

## 【 0 0 2 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のような従来の光情報記録再生装置において、DVD系メディアに記録を行う場合、SYNCフレーム（1 4 8 8 T）毎に出力されるSYNCコードは、DSVをゼロにするために所定の規則に従って1 4 Tマークあるいは1 4 Tスペースを選ぶので、必ずしも定期的に1 4 Tスペースデータが出力されなくなる。また、SYNCコード以外のロングスペースデータも、確率的にはある一定期間以内に発生することが期待されるが、変調規則として保証されるものではない。

## 【 0 0 2 5 】

そのため、サンプルホールド回路の出力値によってアナログ的にレーザパワーの制御を行おうとすると、サンプリング信号が所定期間以上出力されないとサン

プルホールド回路のドループ特性に基づいて出力が低下し、異常発光を招くという問題があった。

【 0 0 2 6 】

この発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、サンプルホールドのサンプリング信号が所定期間以上出力されない場合でも、半導体レーザ光源のレーザパワー制御を正確に行えるようにすることを目的とする。

【 0 0 2 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明は上記の目的を達成するため、半導体レーザ光源に所定の発光規則に基づくパルス発光をさせて記録媒体上にレーザ光を照射し、上記記録媒体に対してバイアスレベルとピークレベルとの2値のレーザパワーによって所定の記録変調方式に基づくチャネルクロック周期の1以上の整数倍の長さのパルスからなる情報を記録し及び上記記録媒体に記録された情報を再生する光情報記録再生装置において、上記レーザパワーのレベルに応じた信号のレベル変化に応じて上記レーザ光の発光パワーが一定になるように上記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第1レーザパワー制御手段と、上記レーザパワーのレベルとは無関係に一定値で上記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第2レーザパワー制御手段と、上記第1レーザパワー制御手段と上記第2レーザパワー制御手段を切り替える切替手段と、上記記録媒体への記録時、上記バイアスレベルのレーザパワーを検出し、そのバイアスレベルのレーザパワーに基づいてレーザパワーの制御を行うと共に、上記バイアスレベルのレーザパワーを検出するために上記記録媒体に記録する情報のデータ長に応じて出力されるサンプリングパルスが所定期間以内の間隔で出力される場合、上記切替手段によって上記第1レーザパワー制御手段に切り替えて、上記第1レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御し、上記サンプリングパルスが上記所定期間以上出力されない場合、上記第2レーザパワー制御手段に切り替えて、上記第2レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御する手段を設けたものである。

【 0 0 2 8 】

また、半導体レーザ光源に所定の発光規則に基づくパルス発光をさせて記録媒体上にレーザ光を照射し、上記記録媒体に対してバイアスレベルとイレースレベルとピークレベルとの3値のレーザパワーによって所定の記録変調方式に基づくチャネルクロック周期の1以上の整数倍の長さのパルスからなる情報を記録し、上記記録媒体に記録された情報を消去し、上記記録媒体を初期化し及び上記記録媒体に記録された情報を再生する光情報記録再生装置において、上記レーザパワーのレベルに応じた信号のレベル変化に応じて上記レーザ光の発光パワーが一定になるように上記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第1レーザパワー制御手段と、上記レーザパワーのレベルとは無関係に一定値で上記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第2レーザパワー制御手段と、上記第1レーザパワー制御手段と上記第2レーザパワー制御手段を切り替える切替手段と、上記記録媒体への記録時、上記イレースレベルのレーザパワーを検出し、そのイレースレベルのレーザパワーに基づいてレーザパワーの制御を行うと共に、上記イレースレベルのレーザパワーを検出するために上記記録媒体に記録する情報のデータ長に応じて出力されるサンプリングパルスが所定期間以内の間隔で出力される場合、上記切替手段によって上記第1レーザパワー制御手段に切り替えて、上記第1レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御し、上記サンプリングパルスが上記所定期間以上出力されない場合、上記第2レーザパワー制御手段に切り替えて、上記第2レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御する手段を設けるとよい。

## 【 0 0 2 9 】

さらに、上記のような光情報記録再生装置において、上記第1レーザパワー制御手段から上記第2レーザパワー制御手段に切り替えて上記サンプリングパルスを出力した後、上記切替手段によって上記第1レーザパワー制御手段に再び切り替えて、上記第1レーザパワー制御手段からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御させる手段を設けるとよい。

## 【 0 0 3 0 】

また、上記のような光情報記録再生装置において、上記第1レーザパワー制御手段或いは上記第2レーザパワー制御手段から出力されるレーザ駆動電流の制御

信号によって上記半導体レーザ光源を上記バイアスレベルで発光させるための電流を駆動し、上記半導体レーザ光源から発光するレーザ光の微分効率特性に応じた電流をレーザ光に重畳することによって上記半導体レーザ光源を上記イレースレベル或いは上記ピークレベルで発光させるための電流を駆動する手段を設けるとよい。

#### 【 0 0 3 1 】

さらに、上記のような光情報記録再生装置において、上記サンプリングパルスを送り込むトリガ入力とし、そのトリガ入力のあった所定期間後に上記切替手段に対して上記第2レーザパワー制御手段に切り替えさせる第2レーザパワー制御切替信号を出力する切替信号出力手段と、上記サンプリングパルスが上記所定期間以上出力されない場合、上記切替信号出力手段から上記切替手段へ出力する第2レーザパワー制御切替信号が立ち下がり、その後上記サンプリングパルスが出力されたら上記第2レーザパワー制御切替信号が立ち上がるように制御する手段を設けるとよい。

#### 【 0 0 3 2 】

また、上記のような光情報記録再生装置において、所定クロック周波数に基づいて動作し、上記サンプリングパルスによってカウント値をリセットし、そのカウント値がリセットされてから所定カウント後に上記切替手段へ上記第2レーザパワー制御手段に切り替えさせる第2レーザパワー制御切替信号を出力するカウント手段と、上記サンプリングパルスが上記所定期間以上出力されない場合、上記カウント手段（カウンタ）から上記切替手段に出力する第2レーザパワー制御切替信号が立ち下がり、その後上記サンプリングパルスが出力されたら上記カウント手段をリセットして上記第2レーザパワー制御切替信号が立ち上がるように制御する手段を設けるとよい。

#### 【 0 0 3 3 】

さらに、上記のような光情報記録再生装置において、上記第1レーザパワー制御手段から出力される制御信号と上記第2レーザパワー制御手段から出力される制御信号との差動信号を出力する差動信号出力手段と、上記第2レーザパワー制御手段によってレーザ駆動電流値を制御している期間は、上記第2レーザパワー



制御手段に出力する上記レーザパワーのレベルに応じた信号の代わりに上記差動信号出力手段の出力信号を上記第 1 レーザパワー制御手段に帰還させることによって上記第 1 レーザパワー制御手段から出力される制御信号を上記第 2 レーザパワー制御手段から出力される制御信号と同レベルに保持させる手段を設けるとよい。

## 【 0 0 3 4 】

また、上記のような光情報記録再生装置において、上記第 1 レーザパワー制御手段から出力される制御信号と上記第 2 レーザパワー制御手段から出力される制御信号を比較した結果の比較信号を出力する比較信号出力手段と、その手段によって上記両制御信号を定期的に比較することによって上記両制御信号が常にほぼ同等のレベルとなるように上記第 2 レーザパワー制御手段から出力される制御信号を制御する手段を設けるとよい。

## 【 0 0 3 5 】

さらに、上記のような光情報記録再生装置において、上記サンプリングパルスを出力するタイミングを、上記記録媒体に記録する情報が“0”である期間が所定期間以上発生した時にする手段を設けるとよい。

## 【 0 0 3 6 】

この発明の請求項 1 記載の光情報記録再生装置は、バイアスレベルとピークレベルとの 2 値のレーザパワーによって情報の記録と再生を行い、記録時におけるレーザパワー制御として、バイアスレベルのレーザパワーを検出し、その検出されたバイアスレベルのレーザパワーに基づいてレーザパワーの制御を行い、バイアスレベルのレーザパワーを検出するために記録情報のデータ長に応じて出力されるサンプリングパルスが所定期間以内の間隔で出力される場合には、第 1 レーザパワー制御手段によってレーザパワーのレベルに応じた信号のレベル変化に応じてレーザ光の発光パワーが一定になるように半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御し、サンプリングパルスが上記所定期間以上出力されない場合には、第 2 レーザパワー制御手段によってレーザパワーのレベルとは無関係に一定値で前記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御するように切り替える。

## 【 0 0 3 7 】

この発明の請求項 2 記載の光情報記録再生装置は、バイアスレベルとイレースレベルとピークレベルとの 3 値のレーザパワーによって情報の記録と消去と初期化と再生を行い、記録時におけるレーザパワー制御として、イレースレベルのレーザパワーを検出し、その検出されたイレースレベルのレーザパワーに基づいてレーザパワーの制御を行い、イレースレベルのレーザパワーを検出するために記録情報のデータ長に応じて出力されるサンプリングパルスが所定期間以内の間隔で出力される場合には、第 1 レーザパワー制御手段によってレーザパワーのレベルに応じた信号のレベル変化に応じてレーザ光の発光パワーが一定になるように半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御し、サンプリングパルスが上記所定期間以上出力されない場合には、第 2 レーザパワー制御手段によってレーザパワーのレベルとは無関係に一定値で前記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御するように切り替える。

## 【 0 0 3 8 】

この発明の請求項 3 記載の光情報記録再生装置は、第 1 レーザパワー制御手段から第 2 レーザパワー制御手段へ切り替えた後にサンプリングパルスが出力された場合、再び第 1 レーザパワー制御手段に切り替えてレーザ駆動電流値を制御する。

## 【 0 0 3 9 】

この発明の請求項 4 記載の光情報記録再生装置は、第 1 レーザパワー制御手段或いは第 2 レーザパワー制御手段から出力されるレーザ駆動電流によってバイアスレベルで発光させるための電流を駆動し、レーザ光の微分効率特性に応じた電流をレーザ光に重畳することによってイレースレベル或いはピークレベルでレーザ発光させるための電流を駆動する。

## 【 0 0 4 0 】

この発明の請求項 5 記載の光情報記録再生装置は、サンプリングパルスを送りトリガ入力とし、そのトリガ入力の所定期間後に、切替信号出力手段から切替手段に対して第 2 レーザパワー制御手段に切り替えさせる第 2 レーザパワー制御切替信号を出力し、サンプリングパルスが所定期間以上出力されない場合に、切替信号出力手段から切替手段へ出力される第 2 レーザパワー制御切替信号が立ち下がり

、その後サンプリングパルスが出力されたら第2レーザパワー制御切替信号が立ち上がるように制御する。

【 0 0 4 1 】

この発明の請求項6記載の光情報記録再生装置は、カウント手段が所定クロック周波数に基づいて動作し、サンプリングパルスによってカウント値をリセットし、リセットされてから所定カウント後に切替手段に対して第2レーザパワー制御切替信号を出力し、サンプリングパルスが所定期間以上出力されない場合、カウント手段から切替手段へ出力される第2レーザパワー制御切替信号が立ち下がり、その後サンプリングパルスが出力されたらカウント手段をリセットして第2レーザパワー制御切替信号が立ち上がるようにする。

【 0 0 4 2 】

この発明の請求項7記載の光情報記録再生装置は、差動信号出力手段が第1レーザパワー制御手段から出力される制御信号と第2レーザパワー制御手段から出力される制御信号の差動信号を出力し、第2レーザパワー制御手段によってレーザパワーを制御している期間は、第1レーザパワー制御手段へ出力するパワーモニタ信号の代わりに差動信号出力手段の差動信号を第1レーザパワー制御手段へ帰還させることによって第1レーザパワー制御手段から出力される制御信号を第2レーザパワー制御手段から出力される制御信号と同レベルに保持させるようにする。

【 0 0 4 3 】

この発明の請求項8記載の光情報記録再生装置は、比較信号出力手段が第1レーザパワー制御手段から出力される制御信号と第2レーザパワー制御手段から出力される制御信号を比較した結果の比較信号を出力し、第1レーザパワー制御手段から出力される制御信号と第2レーザパワー制御手段から出力される制御信号を定期的に比較することによって両制御信号が常にほぼ同等のレベルとなるように第2レーザパワー制御手段から出力される制御信号を制御する。

【 0 0 4 4 】

この発明の請求項9記載の光情報記録再生装置は、記録情報が“0”である期間が所定期間以上発生した時のタイミングでサンプリングパルスを出力するよう

にする。

【 0 0 4 5 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。

(第 1 実施形態)

図 1 は、この発明の請求項 1 乃至 5 及び請求項 7 乃至 9 の一実施形態である光情報記録再生装置の主要部の機能構成を示すブロック図である。

図 2 は、図 1 に示したバイアスレベル電流駆動装置の内部構成を示すブロック図である。

【 0 0 4 6 】

図 3 は、図 1 に示した CPU が出力する主要な信号のタイミングチャート図である。

図 4 は、図 2 に示したバイアスレベル電流駆動装置から出力される駆動電流とレーザダイオードにおける発光パワーとの関係を示す線図である。

図 5 は、図 2 に示したバイアスレベル電流駆動装置による ACC 制御に係わる各種信号のタイミングチャート図である。

【 0 0 4 7 】

図 1 に示す第 1 実施形態の光情報記録再生装置では、DVD フォーマットのコードデータを相変化メディア（例えば、相変化ディスク）である光ディスクに記録（オーバーライト）する情報記録方式を適用し、データ変調方式として 8 - 1 6 変調コードを用いてマークエッジ（PWM: PULSE WIDTH MODULATION）記録を行っており、そのような光ディスクと記録データを用いて、半導体レーザ光をマルチパルス発光させて相変化メディアの記録面に照射し、その記録面上に記録マークを形成することによって情報の記録を行う。

【 0 0 4 8 】

この光情報記録再生装置は、情報記録時、マルチパルスでマークを形成するためのピークパワー:  $P_w$  とバイアスパワー:  $P_b$ 、スペースを形成するためのイレースパワー:  $P_e$  の 3 種類の記録パワーが必要になる。

【 0 0 4 9 】

まず、この光情報記録再生装置における記録時の通常のAPC動作について説明する。

CPU1から出力するイレースレベル制御信号104とピークレベル制御信号105とによってそれぞれイレースレベル電流駆動装置8とピークレベル電流駆動装置9の出力電流を設定する。

#### 【0050】

イレースレベル電流駆動装置8とピークレベル電流駆動装置9は、具体的にはDACであり、CPU1からデジタル的に設定されたLD駆動電流情報に基づいてそれぞれアナログ信号であるイレースレベル重畳電流信号106とピークレベル重畳電流信号107を出力する。

#### 【0051】

バイアスレベル電流駆動装置7は、図2に示した構成にすることにより、バイアスレベル駆動電流信号108を出力する。

LD駆動装置4は、バイアスレベル駆動電流信号108、イレースレベル重畳電流信号106、ピークレベル重畳電流信号107に応じてそれぞれバイアスパワー： $P_b$ 、イレースパワー： $P_e$ 、ピークパワー： $P_w$ の各駆動電流量を決定する。

#### 【0052】

また、CPU1は、図3の(a)に示すように、光ディスク（図示を省略）に記録する情報を8-16変調信号に変換し、更に図3の(d)に示すように、マルチパルス波形を生成し、その波形に応じてそれぞれイレースパワーイネーブル信号101、ピークパワーイネーブル信号102をLD駆動装置4へ供給する。

#### 【0053】

LD駆動装置4は、それぞれイレースパワーイネーブル信号101、ピークパワーイネーブル信号102がハイレベル“H”の時に各レベルのイレースレベル重畳電流信号106、ピークレベル重畳電流信号107をバイアスレベル駆動電流信号108に適宜重畳してレーザダイオード(LD)2に駆動電流を供給する。

#### 【0054】

さらに説明すると、CPU1は、図3の(b)と(c)に示すように、イレースレベルで半導体レーザ光を発光する場合は、イレースパワーイネーブル信号101をハイレベル“H”にし、LD駆動装置4はバイアスレベル駆動電流信号108にイレースレベル重畳電流信号106を重畳してLD2の駆動電流にする。

## 【0055】

また、ピークレベルで半導体レーザ光を発光する場合は、ピークパワーイネーブル信号102をハイレベル“H”にし、LD駆動装置4はバイアスレベル駆動電流信号108にピークレベル重畳電流信号107を重畳してLD2の駆動電流にする。

## 【0056】

そして、LD駆動装置4によってLD2に駆動電流を供給すると、LD2は半導体レーザ光を出射して、図示を省略した光ディスクを照射し、情報の記録及び再生を行う。

## 【0057】

さらにその際、出射光の一部がモニタPD3に入射され、モニタPD3は発光パワーに比例したパワーモニタ電流信号109をI/V変換回路5へ出力し、I/V変換回路5はバイアスレベル電流駆動装置7へ電流-電圧変換したパワーモニタ信号110を出力し、バイアスレベル電流駆動装置7はそのパワーモニタ信号110を利用することによってAPC制御を行なう。

## 【0058】

バイアスレベル電流駆動装置7では、図2に示すように、I/V変換回路5から出力されたパワーモニタ信号110を分岐してそれぞれアンプ701と703へ出力し、それぞれで増幅してサンプルホールド回路702と704でサンプル・ホールドする。

## 【0059】

上記アンプ703とサンプルホールド回路704は、相変化メディアの光ディスクに情報を記録する場合に用い、上記アンプ701とサンプルホールド回路702は、後述する第2実施形態の光情報記録再生装置によって色素メディアである光ディスクに情報を記録する場合に用いる。

## 【 0 0 6 0 】

スイッチ 7 0 9 は、メディア種選択信号 1 1 6 に応じてサンプルホールド回路 7 0 2 と 7 0 4 からの出力信号を選択する。図 2 では A P C ・ A C C 出力比較信号 1 1 4 がハイレベル “H” の場合を図示している。

## 【 0 0 6 1 】

この第 1 実施形態の光情報記録再生装置では、相変化メディアの光ディスクに情報を記録する場合にイレースレベルをサンプル・ホールドするが、後述する第 2 実施形態の光情報記録再生装置では色素メディアの光ディスクに情報を記録する場合にバイアスレベルをサンプル・ホールドするので、後段の A P C 回路 7 0 5 への出力をメディア種によらずにほぼ同じにするため、パワーモニタ信号 1 1 0 を分岐させてアンプ 7 0 1 のゲインをアンプ 7 0 3 のゲインよりも高めに設定するように構成している。

## 【 0 0 6 2 】

サンプルホールド回路 7 0 4 は、ロングスペースデータ出力時（例えば、1 0 T 以上連続するスペースデータ）、C P U 1 から出力されるサンプリング信号 1 1 3 がハイレベル “H” →ローレベル “L” の期間でパワーモニタ信号 1 1 0 をサンプルホールドし、A P C 回路 7 0 5 へ出力する。その時点では、スイッチ 7 1 0 と 7 1 1 と 7 1 2 はハイレベル “H” を選択している。

## 【 0 0 6 3 】

C P U 1 から出力した目標パワー値信号 1 1 2 は、D / A コンバータ 1 1 でアナログ化された後に反転アンプ 7 0 8 によって基準値電圧（V R E F）に基づいて反転され、サンプルホールド回路 7 0 4 からの出力信号と加算されて A P C 回路 7 0 5 の反転端子に出力される。

## 【 0 0 6 4 】

A P C 回路 7 0 5 は、具体的には積分回路であり、その出力信号をスイッチ 7 1 1 を通ってバイアスレベル駆動電流信号 1 0 8 として L D 駆動装置 4 へ出力することにより、A P C ループを構成する。

## 【 0 0 6 5 】

A P C 回路 7 0 5 は、サンプルホールド回路 7 0 4 の出力と反転アンプ 7 0 8

の出力の加算信号が基準電圧  $V_{REF}$  と等しくなるように、すなわち、サンプルホールド回路 704 の出力と目標パワー値信号 112 が等しくなるように出力信号を制御する。

【0066】

また、A/Dコンバータ 713 によってバイアスレベル駆動電流信号 108 をデジタル化し、バイアス電流駆動電流デジタル信号 115 として CPU1 へ出力する。

このようにして、ロングスペースデータをサンプルホールドすることによってバイアスレベルの駆動電流を制御する。

【0067】

次に、CPU1 の制御により、イレースレベル重畳電流信号 106、ピークレベル重畳電流信号 107 には一定の電流を重畳しているが、イレースレベルの変動に応じてバイアスレベルを変化させているので、イレースレベルは常にアナログ的にパワー制御されている。

そのイレースレベル重畳電流とピークレベル重畳電流は、レーザの微分効率特性とバイアスレベル駆動電流デジタル信号 115 に基づいて求めることができる。

【0068】

図4に示すように、バイアスパワー： $P_b$ 、イレースパワー： $P_e$ 、ピークパワー： $P_w$ 、バイアスレベル駆動電流： $I_b$ 、イレースレベル重畳電流： $\Delta I_e$ 、ピークレベル重畳電流： $\Delta I_w$  の場合、微分効率： $\eta$  は次の数4に基づいて求められる。この微分効率： $\eta$  は予め求めておくことにする。

【0069】

【数4】

$$\eta = (P_e - P_b) / \Delta I_e \cdots (4)$$

【0070】

その数4に基づいて、イレースレベル重畳電流： $\Delta I_e$ 、ピークレベル重畳電流： $\Delta I_w$  はそれぞれ次の数5と数6によって求めることができる。

【0071】



【数5】

$$\Delta I_e = (P_e - P_b) / \eta \cdots (5)$$

【0072】

【数6】

$$\Delta I_w = (P_w - P_b) / \eta \cdots (6)$$

【0073】

次に、サンプリング信号113が所定期間以上出力されない場合の動作について説明する。

上述したように、サンプリング信号113が長期間出力されないと、サンプルホールド回路704の出力がドループ特性によって徐々に低下し、APC回路705はサンプルホールド回路704の出力に応じて出力値を変化させるので、レーザ発光が異常になってしまう。

【0074】

そこで、サンプリング信号113が所定期間出力されない場合は、一時的に半導体レーザ光の制御をACC制御(AUTOMATIC CURRENT CONTROL)に切り替える。

【0075】

すなわち、CPU1から出力されるデジタル信号をD/Aコンバータ10を通してACC駆動電流信号111とし、スイッチ711を経てバイアスレベル駆動電流信号108として出力する。

サンプリング信号113は、単安定マルチバイブレータ714へトリガとして出力される。

【0076】

単安定マルチバイブレータ714は、サンプリング信号113の立ち上がりでトリガがかかり、所定期間(例えば、150 $\mu$ s)以内にトリガが出力されている間は常にハイレベル“H”が出力され、所定期間以上トリガが出力されない場合にローレベル“L”になるように構成している。

そして、単安定マルチバイブレータ714の出力がLになるとACC制御に切り替わるようになる。

【0077】

単安定マルチバイブレータ714は、スイッチ710と711と712へそれぞれACC制御切替信号750を出力する。

図5は、その動作のタイミングを示している。

スイッチ711がローレベル“L”になると、ACC駆動電流信号111をバイアスレベル駆動電流信号108として出力する。

【0078】

そして、その状態で10T以上のロングスペースデータが発生してサンプリング信号113が出力されたら、単安定マルチバイブレータ714の出力がハイレベル“H”になるので、速やかにAPC制御に復帰する。

【0079】

また、スイッチ710と712がローレベル“L”になると、APC回路出力帰還回路706により、APC回路705の出力とACC駆動電流信号111との差動信号がAPC回路705に帰還され、APC回路出力帰還回路706の出力が基準電圧：VREFと等しくなるように、すなわち、APC回路705の出力とACC駆動電流信号111が等しくなるように、APC回路705を動作する。

【0080】

このようにして、ACC制御期間中にAPC回路705の出力が飽和するのを防ぐことができ、且つAPC制御に復帰した時に速やかにバイアスレベル駆動電流信号108を整定させることができる。

【0081】

コンパレータ707は、APC回路705の出力信号とACC駆動電流信号111を比較し、APC・ACC出力比較信号114としてCPU1に出力する。

CPU1では、定期的にAPC・ACC出力比較信号114を参照し、APC出力比較信号114とACC駆動電流信号111が等しくなるようにACC駆動電流信号111の出力を設定する。

【0082】

このようにして、APC制御からACC制御に切り替わった場合でも切り替わ

る直前の A P C 回路出力値とほぼ同じ値がバイアスレベル駆動電流信号 1 0 8 として出力されるようになる。

【 0 0 8 3 】

上述したように、この第 1 実施形態の光情報記録再生装置は、半導体レーザ光源 ( L D 2 ) に所定の発光規則に基づくパルス発光をさせて記録媒体 ( 光ディスク ) 上に半導体レーザ光を照射し、記録媒体に対してバイアスレベル ( バイアスパワー :  $P_b$  ) とイレースレベル ( イレースパワー :  $P_e$  ) とピークレベル ( ピークパワー :  $P_w$  ) との 3 値のレーザパワーによって所定の記録変調方式に基づくチャネルクロック周期 ( T ) の 1 以上の整数 ( N ) 倍の長さのパルスからなる情報を記録し、記録媒体に記録された情報を消去し、記録媒体を初期化し及び記録媒体に記録された情報を再生する。

【 0 0 8 4 】

また、上記バイアスレベル電流駆動装置 7 が、以下に示す ( 1 ) ~ ( 1 2 ) の各機能を果たす。

( 1 ) 上記レーザパワーのレベルに応じた信号 ( パワーモニタ電流信号 1 0 9 ) のレベル変化に応じて半導体レーザ光の発光パワーが一定になるように半導体レーザ光源 ( L D 2 ) のレーザ駆動電流値を制御する第 1 レーザパワー制御手段 ( A P C 制御回路 )

【 0 0 8 5 】

( 2 ) 上記レーザパワーのレベルとは無関係に一定値で半導体レーザ光源 ( L D 2 ) のレーザ駆動電流値を制御する第 2 レーザパワー制御手段 ( A C C 制御回路 ) と、上記第 1 レーザパワー制御手段 ( A P C 制御回路 ) と上記第 2 レーザパワー制御手段 ( A C C 制御回路 ) を切り替える切替手段 ( レーザ駆動回路切替装置 )

【 0 0 8 6 】

( 3 ) 記録媒体への記録時、上記イレースレベルのレーザパワー ( イレースパワー :  $P_e$  ) を検出し、そのイレースレベルのレーザパワー ( イレースパワー :  $P_e$  ) に基づいてレーザパワーの制御を行うと共に、そのイレースレベルのレーザパワー ( イレースパワー :  $P_e$  ) を検出するために記録媒体に記録する情報のデ

ータ長に応じて出力されるサンプリングパルス（サンプリング信号113）が所定期間以内の間隔で出力される場合、上記切替手段によって上記第1レーザパワー制御手段（APC制御回路）に切り替えて、上記第1レーザパワー制御手段（APC制御回路）からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御し、上記サンプリングパルス（サンプリング信号113）が上記所定期間以上出力されない場合、上記第2レーザパワー制御手段（ACC制御回路）に切り替えて、上記第2レーザパワー制御手段（ACC制御回路）からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御する手段

## 【0087】

（4）上記第1レーザパワー制御手段（APC制御回路）から上記第2レーザパワー制御手段（ACC制御回路）に切り替えて上記サンプリングパルス（サンプリング信号113）を出力した後、上記切替手段によって上記第1レーザパワー制御手段（APC制御回路）に再び切り替えて、上記第1レーザパワー制御手段（APC制御回路）からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御させる手段

## 【0088】

（5）上記第1レーザパワー制御手段（APC制御回路）或いは上記第2レーザパワー制御手段（ACC制御回路）から出力されるレーザ駆動電流の制御信号によって上記半導体レーザ光源（LD2）を上記バイアスレベル（バイアスパワー：Pb）で発光させるための電流を駆動し、上記半導体レーザ光源（LD2）から発光するレーザ光の微分効率特性（微分効率： $\eta$ ）に応じた電流をレーザ光に重畳することによって上記半導体レーザ光源（LD2）を上記イレースレベル（イレースパワー：Pe）或いは上記ピークレベル（ピークパワー：Pw）で発光させるための電流を駆動する手段

## 【0089】

（6）上記サンプリングパルス（サンプリング信号113）をトリガ入力とし、そのトリガ入力のあった所定期間後に上記切替手段（レーザ駆動回路切替装置）に対して上記第2レーザパワー制御手段（ACC制御回路）に切り替えさせる第2レーザパワー制御切替信号を出力する切替信号出力手段（単安定マルチバイブレータ714）

【 0 0 9 0 】

(7) 上記サンプリングパルス（サンプリング信号 1 1 3）が上記所定期間以上出力されない場合、上記切替信号出力手段（単安定マルチバイブレータ 7 1 4）から上記切替手段（レーザ駆動回路切替装置）へ出力する第 2 レーザパワー制御切替信号（ACC 制御切替信号 7 5 0）が立ち下がり、その後上記サンプリングパルス（サンプリング信号 1 1 3）が出力されたら上記第 2 レーザパワー制御切替信号（ACC 制御切替信号 7 5 0）が立ち上がるように制御する手段

【 0 0 9 1 】

(8) 上記第 1 レーザパワー制御手段（APC 制御回路）から出力される制御信号（APC 制御回路出力信号）と上記第 2 レーザパワー制御手段（ACC 制御回路）から出力される制御信号（ACC 制御回路出力信号）との差動信号を出力する差動信号出力手段（APC 回路出力帰還回路 7 0 6）

【 0 0 9 2 】

(9) 上記第 2 レーザパワー制御手段（APC 制御回路）によってレーザ駆動電流値を制御している期間は、上記第 2 レーザパワー制御手段（APC 制御回路）に出力する上記レーザパワーのレベルに応じた信号（パワーモニタ信号）の代わりに上記差動信号出力手段（APC 回路出力帰還回路 7 0 6）の出力信号を上記第 1 レーザパワー制御手段（APC 制御回路）に帰還させることによって上記第 1 レーザパワー制御手段（APC 制御回路）から出力される制御信号を上記第 2 レーザパワー制御手段（ACC 制御回路）から出力される制御信号と同レベルに保持させる手段

【 0 0 9 3 】

(10) 上記第 1 レーザパワー制御手段（APC 制御回路）から出力される制御信号（APC 制御回路出力信号）と上記第 2 レーザパワー制御手段（ACC 制御回路）から出力される制御信号（ACC 制御回路出力信号）を比較した結果の比較信号を出力する比較信号出力手段（APC・ACC 出力信号比較回路）

【 0 0 9 4 】

(11) 上記比較信号出力手段によって上記両制御信号（APC 制御回路出力信号と ACC 制御回路出力信号）を定期的に比較することによって上記両制御信号

(A P C 制御回路出力信号と A C C 制御回路出力信号) が常にほぼ同等のレベルとなるように上記第 2 レーザパワー制御手段 (A C C 制御回路) から出力される制御信号 (A C C 制御回路出力信号) を制御する手段

【 0 0 9 5 】

( 1 2 ) 上記サンプリングパルス (サンプリング信号 1 1 3 ) を出力するタイミングを、記録媒体に記録する情報が “ 0 ” である期間が所定期間以上発生した時にする手段

【 0 0 9 6 】

なお、この第 1 実施形態の光情報記録再生装置では、A P C 制御から A C C 制御に切り替わる期間を 1 5 0 m s の場合で説明したが、光情報記録再生装置のシステムに応じて他の最適な期間を設定すればよい。

【 0 0 9 7 】

この第 1 実施形態の光情報記録再生装置は、バイアスレベル、イレースレベル、ピークレベルの 3 値のレーザパワーにより、それぞれ情報の記録、消去、初期化、再生を行う場合、記録時におけるレーザパワー制御として、イレースレベルのレーザパワーを検出し、その検出されたイレースレベルのレーザパワーに基づいてレーザパワーの制御を行い、イレースレベルのレーザパワーを検出するために記録情報のデータ長に応じて出力されるサンプリングパルスが所定期間以内の間隔で出力される場合には、A P C 制御回路によってレーザ駆動電流値を制御し、サンプリングパルスが所定期間以上出力されない場合には、A C C 制御回路に切り替えてレーザ駆動電流値を制御するので、サンプルホールド回路のサンプリング信号が所定期間以上出力されない場合でも、レーザパワーの制御を正確に行うことができる。

【 0 0 9 8 】

また、レーザパワー制御回路が A P C 制御回路から A C C 制御回路に切り替わった後、サンプリングパルスが出力された場合は再び A P C 制御回路に切り替えてレーザ駆動電流値を制御するので、A C C 制御の期間を極力短くすることができ、レーザパワーの制御をより正確に行うことができる。

【 0 0 9 9 】

さらに、A P C制御回路或いはA C C制御回路から出力されるレーザ駆動電流の制御信号に基づいてバイアスレベルで発光させるための電流を駆動し、レーザ光の微分効率特性に応じた電流をレーザ光に重畳することによってイレースレベル或いはピークレベルで発光させるための電流を駆動するので、バイアスレベル、イレースレベル、ピークレベルのそれぞれのレーザパワーの制御を正確に行うことができる。

## 【 0 1 0 0 】

また、単安定マルチバイブレータがサンプリングパルスを送りトリガ入力とし、そのトリガ入力の所定期間後にレーザ駆動回路切替回路に対してA C C制御回路切替信号を出力し、サンプリングパルスが所定期間以上出力されない場合には、単安定マルチバイブレータからレーザ駆動回路切替回路に出力されるA C C制御回路切替信号が立ち下がるようにし、その後サンプリングパルスが出力されたらA C C制御回路切替信号が立ち上がるようにするので、サンプルホールド回路のサンプリング信号が所定期間以上出力されない場合でも、レーザパワーの制御を正確に行うことができる。

## 【 0 1 0 1 】

さらに、A P C制御回路出力帰還回路によってA P C制御回路から出力されるA P C制御回路出力信号とA C C制御回路から出力されるA C C制御回路出力信号の差動信号を出力し、A C C制御回路によってレーザパワーを制御している期間は、A P C制御回路に出力されるパワーモニタ信号の代わりにA P C制御回路出力帰還回路からの出力信号をA P C制御回路に帰還させることによってA P C制御回路出力信号をA C C制御回路出力信号と同レベルに保持するようにしたので、A C C制御期間中にA P C制御回路の出力が飽和するのを防ぐことができ、且つA C C制御からA P C制御に復帰した時にA P C制御回路の出力信号を速やかに整定させることができる。

## 【 0 1 0 2 】

また、A P C・A C C出力信号比較回路によってA P C制御回路から出力されるA P C制御回路出力信号とA C C制御回路から出力されるA C C制御回路出力信号を比較した比較信号を出力し、そのA P C制御回路出力信号とA C C制御回

路出力信号を定期的に比較することによってA P C制御回路出力信号とA C C制御回路出力信号が常にほぼ同等のレベルとなるようにA C C制御回路出力信号を制御するので、A P C制御からA C C制御に切り替わった際にも正確にレーザパワーの制御を行うことができる。

## 【 0 1 0 3 】

さらに、記録情報が“0”である期間が所定期間以上発生した時のタイミングでサンプリングパルスを出力するので、低帯域のパワー検出・制御回路によってA P C制御回路を構成することができる。

## 【 0 1 0 4 】

## (第2実施形態)

次に、この発明の第2実施形態の光情報記録再生装置について説明する。

図6は、この第2実施形態の光情報記録再生装置のC P Uが出力する主要な信号のタイミングチャート図である。

## 【 0 1 0 5 】

この第2実施形態の光情報記録再生装置は、この発明の請求項1に記載した機能を備えており、その構成は上述した第1実施形態の光情報記録再生装置と同じであるが、上述とは異なり色素メディアである光ディスクに記録を行う。

## 【 0 1 0 6 】

そこで、記録レベルがバイアスレベル（バイアスパワー： $P_b$ ）とピークレベル（ピークパワー： $P_w$ ）の2値とし、サンプルホールドするレベルをバイアスレベルにする。したがって、この第2実施形態の光情報記録再生装置のC P U 1が出力するイレースパワーイネーブル信号1 0 1は、図6に示すように、常にローレベル“L”にする。

## 【 0 1 0 7 】

また、図2に示した、メディア種選択信号1 1 6はローレベル“L”になり、パワーモニタ信号1 1 0はアンプ7 0 1で増幅し、サンプルホールド回路7 0 2でサンプルホールドしてA P C回路7 0 5へ出力する。

## 【 0 1 0 8 】

すなわち、この第2実施形態の光情報記録再生装置は、半導体レーザ光源（L



D 2) に所定の発光規則に基づくパルス発光をさせて記録媒体（光ディスク）上に半導体レーザ光を照射し、記録媒体に対してバイアスレベル（バイアスパワー： $P_b$ ）とピークレベル（ピークパワー： $P_w$ ）との2値のレーザパワーによって所定の記録変調方式に基づくチャネルクロック周期（ $T$ ）の1以上の整数（ $N$ ）倍の長さのパルスからなる情報を記録し及び記録媒体に記録された情報を再生する。

【0 1 0 9】

また、上記バイアスレベル電流駆動装置 7 が、以下に示す（2 0）～（2 3）の各機能を果たす。

（2 0）上記レーザパワーのレベルに応じた信号（パワーモニタ電流信号 1 0 9）のレベル変化に応じて上記半導体レーザ光の発光パワーが一定になるように半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第 1 レーザパワー制御手段（A P C 制御回路）

【0 1 1 0】

（2 1）上記レーザパワーのレベルとは無関係に一定値で上記半導体レーザ光源のレーザ駆動電流値を制御する第 2 レーザパワー制御手段（A C C 制御回路）

（2 2）上記第 1 レーザパワー制御手段（A P C 制御回路）と上記第 2 レーザパワー制御手段（A C C 制御回路）を切り替える切替手段（レーザ駆動回路切替装置）

【0 1 1 1】

（2 3）上記記録媒体への記録時、上記バイアスレベルのレーザパワー（バイアスパワー： $P_b$ ）を検出し、そのバイアスレベルのレーザパワー（バイアスパワー： $P_b$ ）に基づいてレーザパワーの制御を行うと共に、上記バイアスレベルのレーザパワー（バイアスパワー： $P_b$ ）を検出するために上記記録媒体に記録する情報のデータ長に応じて出力されるサンプリングパルス（サンプリング信号 1 1 3）が所定期間以内の間隔で出力される場合、上記切替手段によって上記第 1 レーザパワー制御手段（A P C 制御回路）に切り替えて、上記第 1 レーザパワー制御手段（A P C 制御回路）からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御し、上記サンプリングパルス（サンプリング信号 1 1 3）が上記所定期間以上出力

されない場合、上記第 2 レーザパワー制御手段（ACC 制御回路）に切り替えて、上記第 2 レーザパワー制御手段（ACC 制御回路）からの制御信号によってレーザ駆動電流値を制御する手段

#### 【 0 1 1 2 】

この第 1 実施形態の光情報記録再生装置は、バイアスレベル、ピークレベルの 2 値のレーザパワーにより、それぞれ情報の記録、再生を行なう場合、記録時におけるレーザパワー制御として、バイアスレベルのレーザパワーを検出し、その検出されたバイアスレベルのレーザパワーに基づいてレーザパワーの制御を行い、バイアスレベルのレーザパワーを検出するために記録情報のデータ長に応じて出力されるサンプリングパルスが所定期間以内の間隔で出力される場合には、APC 制御回路によってレーザ駆動電流値を制御し、サンプリングパルスが所定期間以上出力されない場合は ACC 制御回路に切り替えてレーザ駆動電流値を制御するので、サンプルホールド回路のサンプリング信号が所定期間以上出力されない場合でも、レーザパワーの制御を正確に行うことができる。

#### 【 0 1 1 3 】

##### （第 3 実施形態）

次に、この発明の第 3 実施形態の光情報記録再生装置について説明する。

図 7 は、この第 3 実施形態の光情報記録再生装置のバイアスレベル電流駆動装置による ACC 制御に係わる各種信号のタイミングチャート図である。

図 8 は、この第 3 実施形態の光情報記録再生装置に設けるカウンタの構成を示すブロック図である。

#### 【 0 1 1 4 】

この第 3 実施形態の光情報記録再生装置は、この発明の請求項 6 に記載した機能を備えており、その構成は上述した第 1 実施形態の光情報記録再生装置と略同じであるが、上述した APC 制御から ACC 制御に切り替えるタイミングを生成する回路の単安定マルチバイブレータ 714 に代えて図 8 に示すような構成のカウンタ 7112 を用いている。

#### 【 0 1 1 5 】

図 8 に示すように、このカウンタ 7112 は、クロック 7111 から比較的低

周波（例えば、1MHz）のクロックを出力し、カウンタ7112が所定のカウント値以上をカウントしたらローレベル“L”の信号を出力し、サンプリング信号113によってリセットしてハイレベル“H”の信号を出力する。

#### 【0116】

カウンタ7112は、クロック7111によってカウントされ、所定カウント（例えば、150カウント、150 $\mu$ s）以上カウントされたらACC制御切替信号750をスイッチ710と711と712へ出力する。

このカウンタ7112は、サンプリング信号113の立ち上がりでリセットされる構成にしているので、サンプリング信号113が150 $\mu$ s間隔以内で出力されている間はハイレベル“H”の信号を出力し続ける。

#### 【0117】

また、図7に示すように、サンプリング信号113が150 $\mu$ s以上出力されないと、カウンタ7112はACC制御切替信号750をローレベル“L”にする。したがって、第1実施形態の光情報記録再生装置と同様にして、半導体レーザ光の制御をACC制御に切り替える。

その時にサンプリング信号113が出力されると、カウンタ7112はリセットされてACC制御切替信号750をハイレベル“H”として速やかにAPC制御に復帰する。

#### 【0118】

なお、この第3実施形態の光情報記録再生装置では、カウンタのクロックとして独立したクロックを用いたが、例えばチャネルクロックを適宜分周させたクロックを用いてもよい。

#### 【0119】

この第3実施形態の光情報記録再生装置は、所定クロック周波数によって動作し、サンプリングパルスによってカウント値をリセットするカウンタから、リセットされてから所定カウント後にレーザ駆動回路切替回路に対してACC制御回路切替信号を出力し、サンプリングパルスが所定期間以上出力されない場合には、カウンタからレーザ駆動回路切替回路に出力されるACC制御回路切替信号が立ち下がるようにし、その後サンプリングパルスが出力されたらカウンタをリセ

ットしてACC制御回路切替信号が立ち上がるようにするので、サンプルホールド回路のサンプリング信号が所定期間以上出力されない場合でも、レーザパワーの制御を正確に行うことができる。

【0120】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明の光情報記録再生装置によれば、サンプルホールドのサンプリング信号が所定期間以上出力されない場合でも、半導体レーザ光源のレーザパワー制御を正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の請求項1乃至5及び請求項7乃至9の一実施形態である光情報記録再生装置の主要部の機能構成を示すブロック図である。

【図2】

図1に示したバイアスレベル電流駆動装置の内部構成を示すブロック図である。

【図3】

図1に示したCPUが出力する主要な信号のタイミングチャート図である。

【図4】

図2に示したバイアスレベル電流駆動装置から出力される駆動電流とレーザダイオードにおける発光パワーとの関係を示す線図である。

【図5】

図2に示したバイアスレベル電流駆動装置によるACC制御に係わる各種信号のタイミングチャート図である。

【図6】

この第2実施形態の光情報記録再生装置のCPUが出力する主要な信号のタイミングチャート図である。

【図7】

この第3実施形態の光情報記録再生装置のバイアスレベル電流駆動装置によるACC制御に係わる各種信号のタイミングチャート図である。

【図 8】

この第 3 実施形態の光情報記録再生装置に設けるカウンタの構成を示すブロック図である。

【図 9】

従来の記録パワーを用いたマルチパルス波形を示す波形図である。

【図 1 0】

従来のマルチパルス波形を示す波形図である。

【図 1 1】

従来の記録波形の一例を示す波形図である。

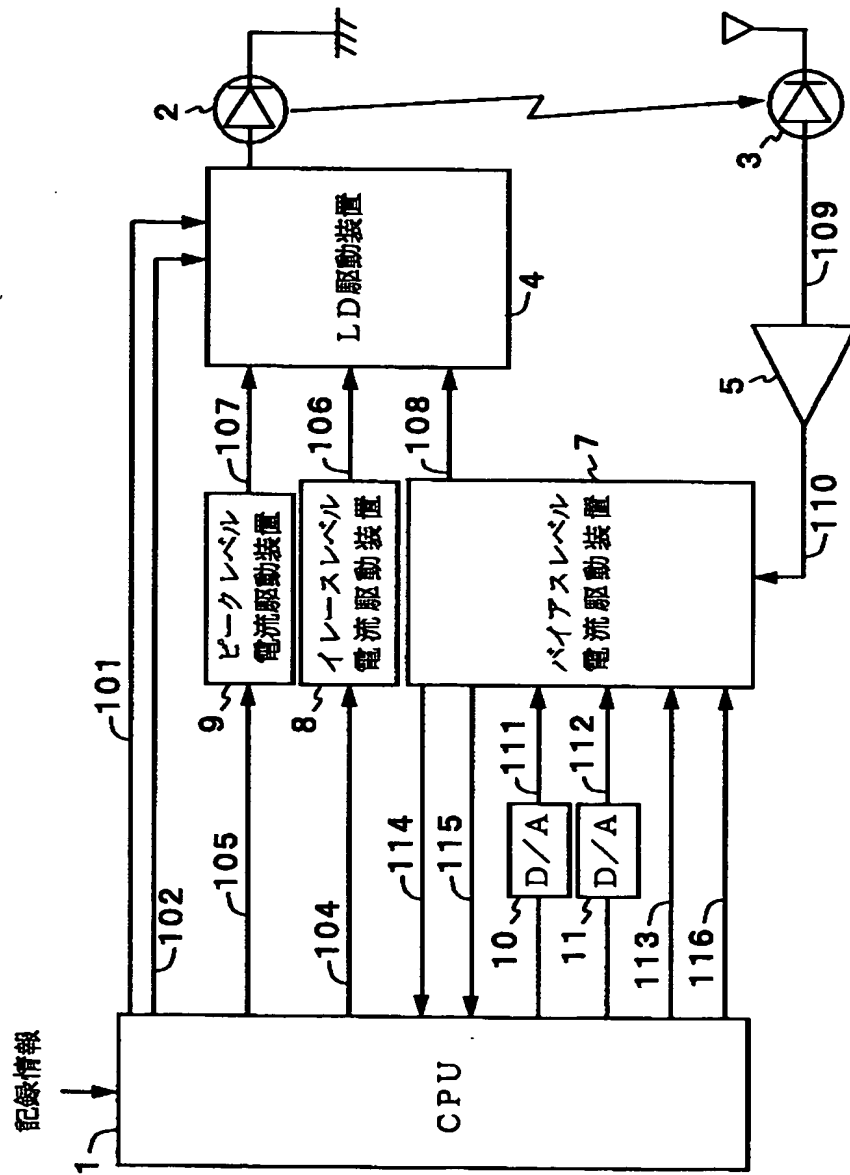
【符号の説明】

- 1 : CPU    2 : レーザダイオード (LD)
- 3 : モニタフォトダイオード (モニタ PD)
- 4 : LD 駆動装置    5 : I / V 変換回路
- 7 : バイアスレベル電流駆動装置
- 8 : イレースレベル電流駆動装置
- 9 : ピークレベル電流駆動装置
- 10, 11 : D / A コンバータ
- 101 : イレースパワーイネーブル信号
- 102 : ピークパワーイネーブル信号
- 104 : イレースレベル制御信号
- 105 : ピークレベル制御信号
- 106 : イレースレベル重畳電流信号
- 107 : ピークレベル重畳電流信号
- 108 : バイアスレベル駆動電流信号
- 109 : パワーモニタ電流信号
- 110 : パワーモニタ信号
- 111 : ACC 駆動電流信号
- 112 : 目標パワー値信号
- 113 : サンプリング信号

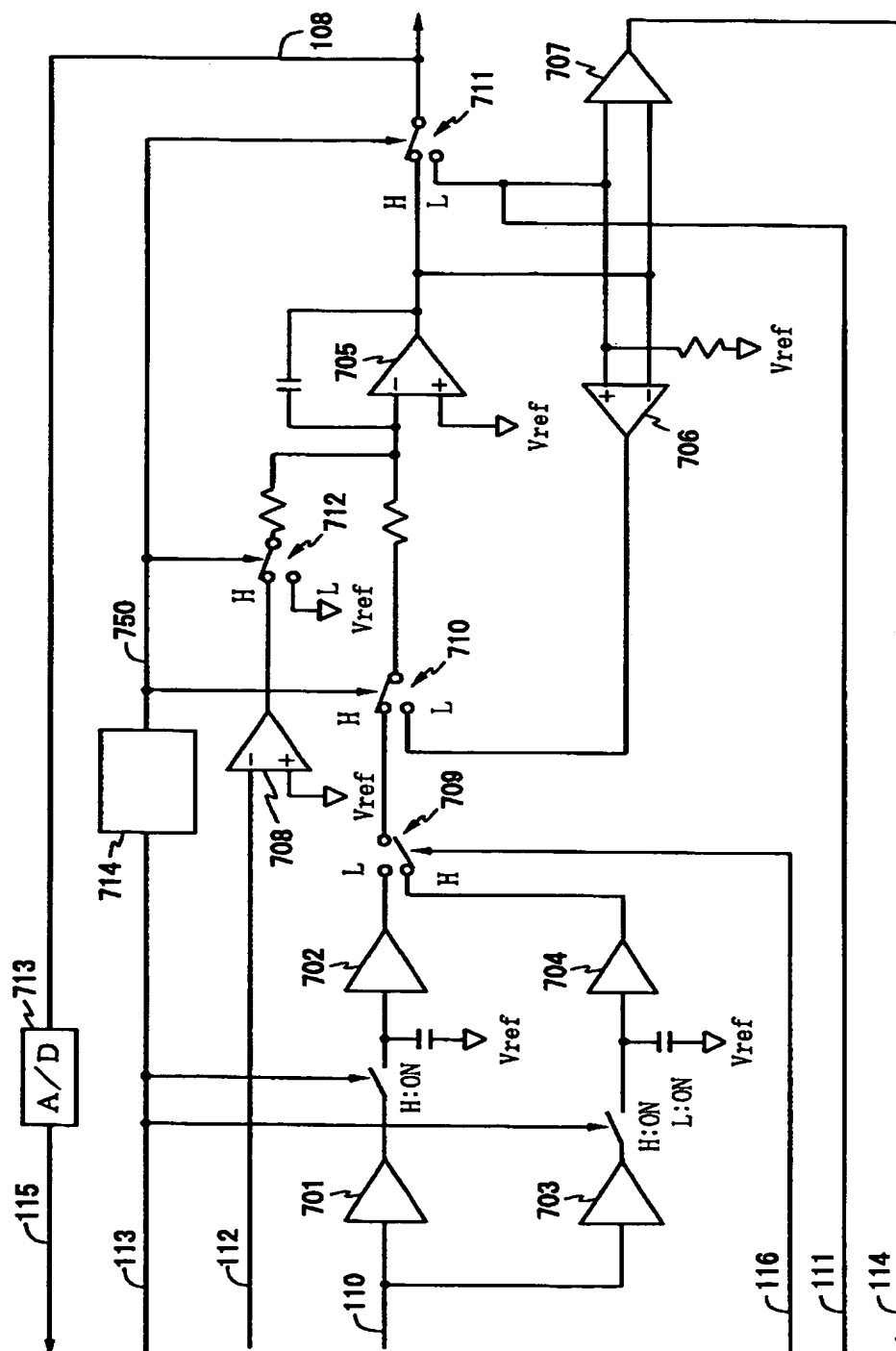
114 : APC・ACC出力比較信号  
115 : バイアスレベル駆動電流デジタル信号  
116 : メディア種選択信号  
701, 703 : アンプ  
702, 704 : サンプルホールド回路  
705 : APC回路  
706 : APC回路出力帰還回路  
707 : コンパレータ 708 : 反転アンプ  
709, 710, 711, 712 : スイッチ  
713 : A/Dコンバータ  
714 : 単安定マルチバイブレータ  
750 : ACC制御切替信号

【書類名】 図面

【図 1】

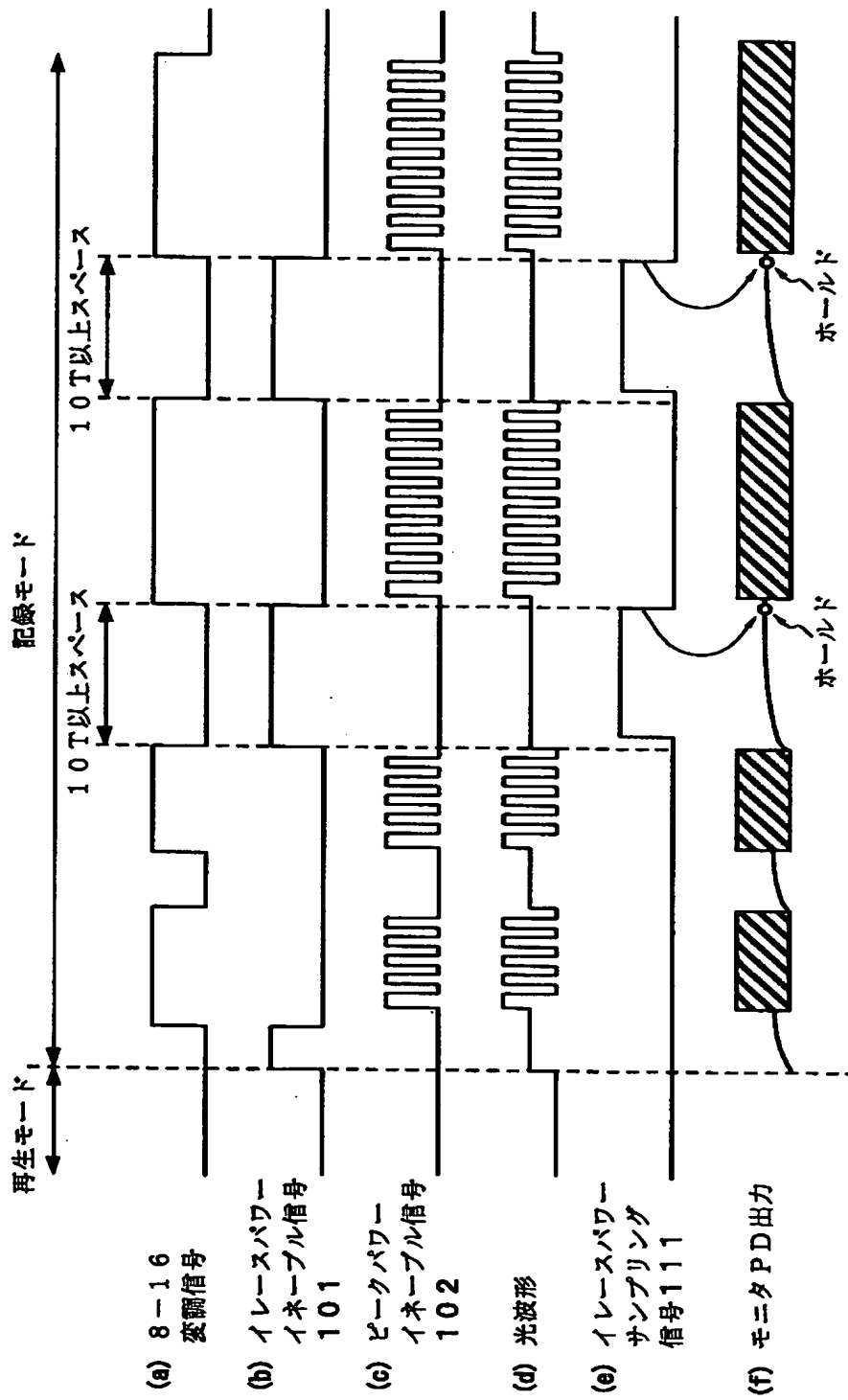


【図2】

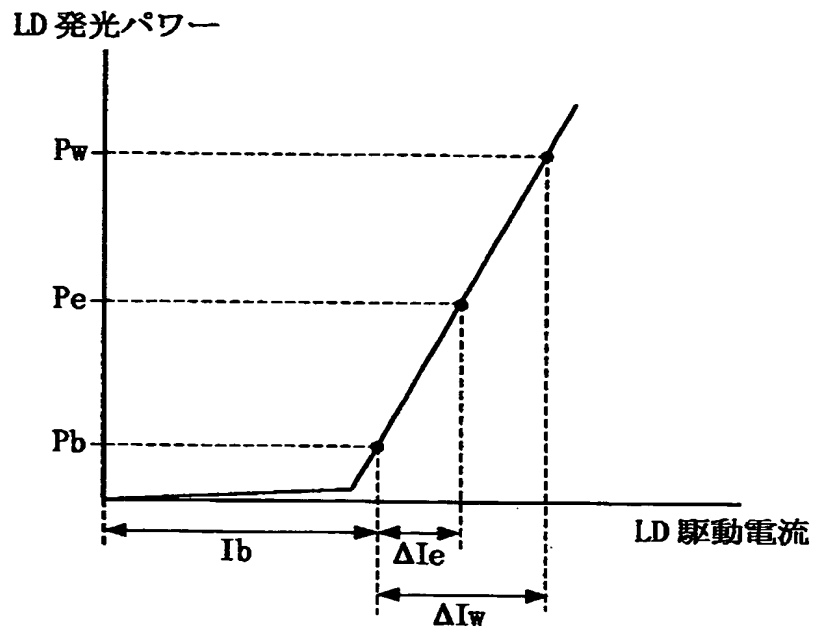




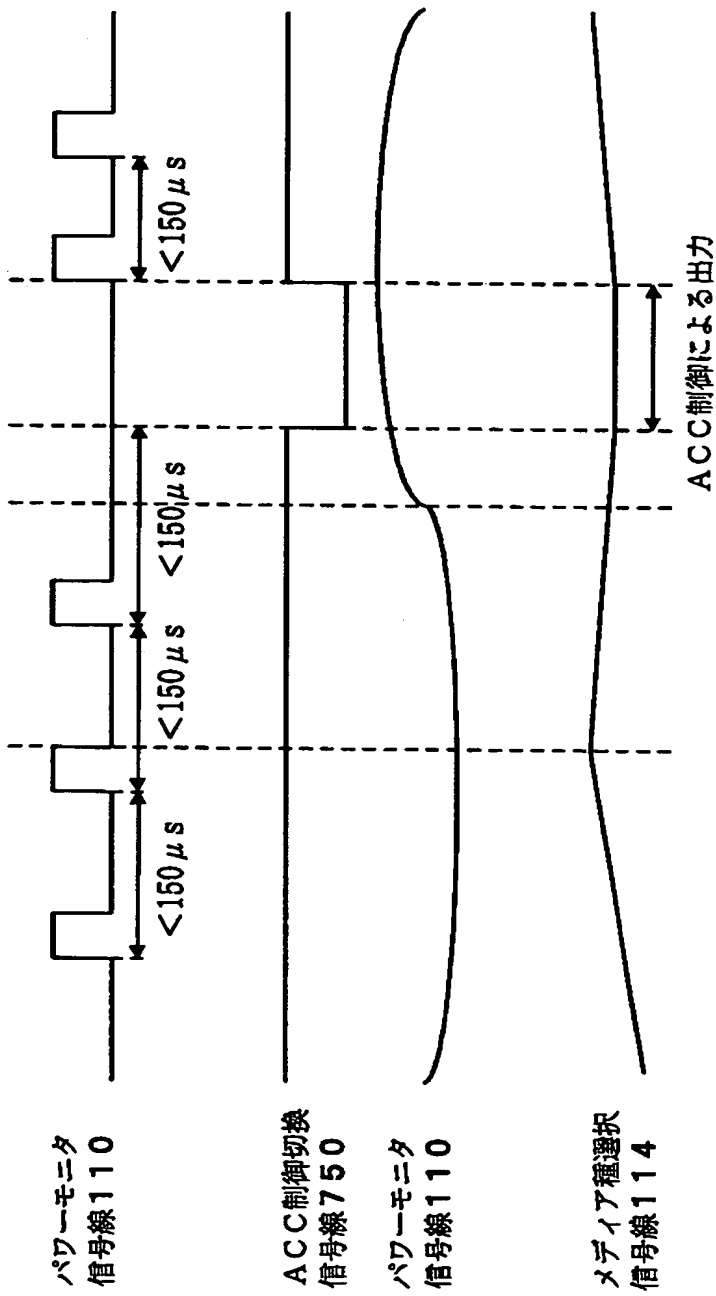
【図 3】



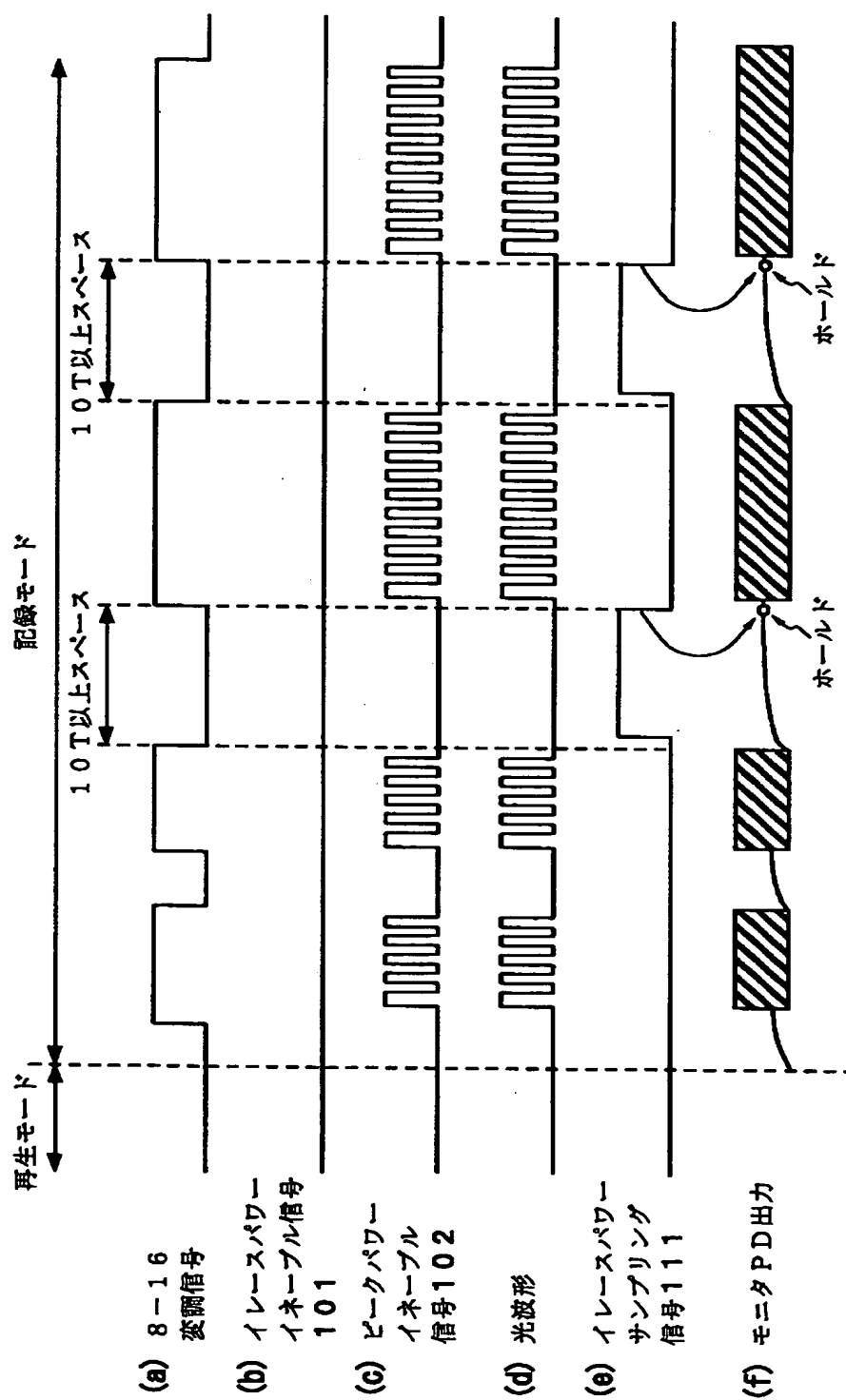
【図 4】



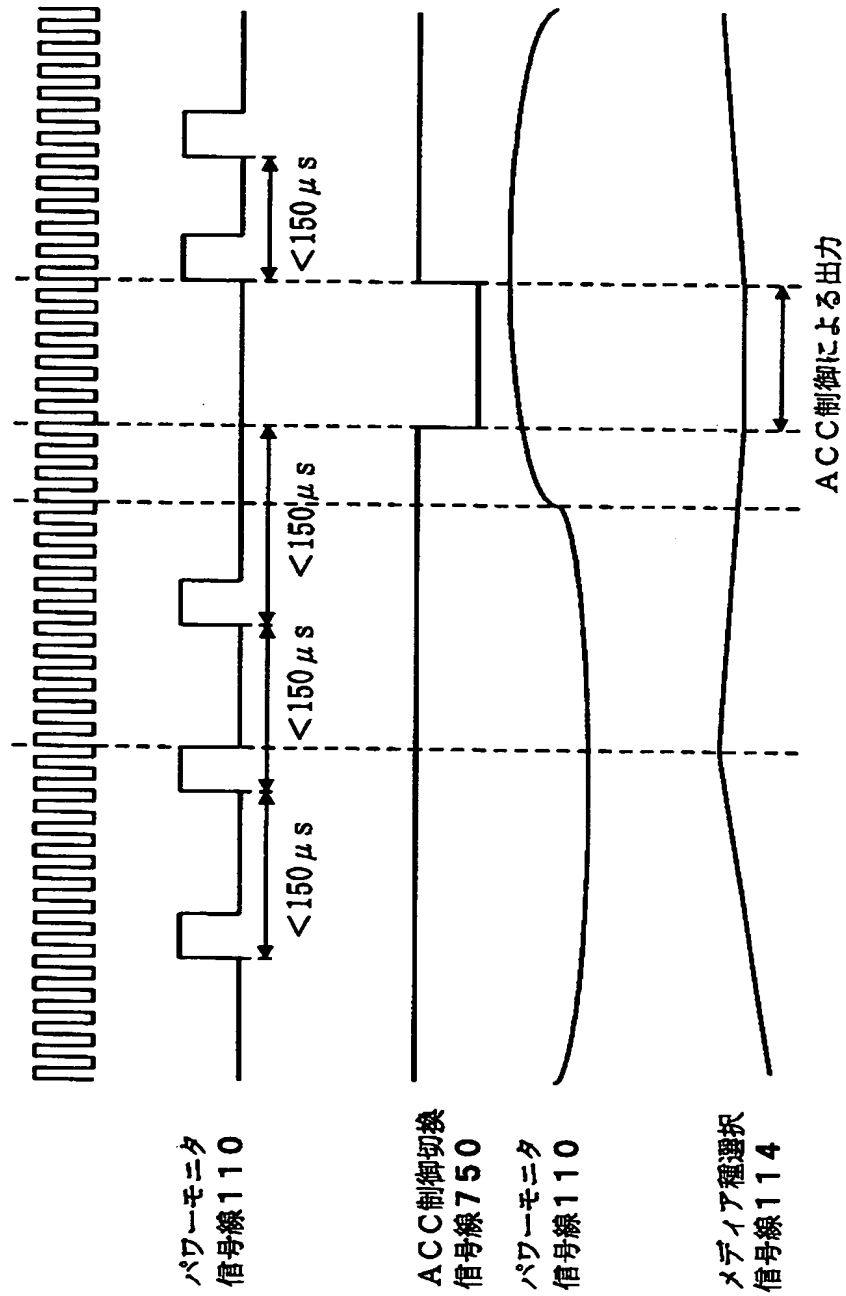
【図 5】



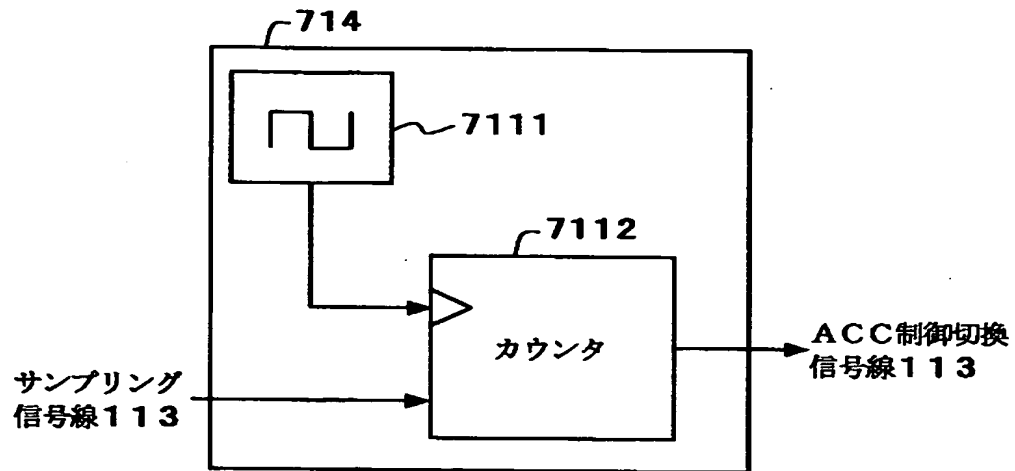
【図6】



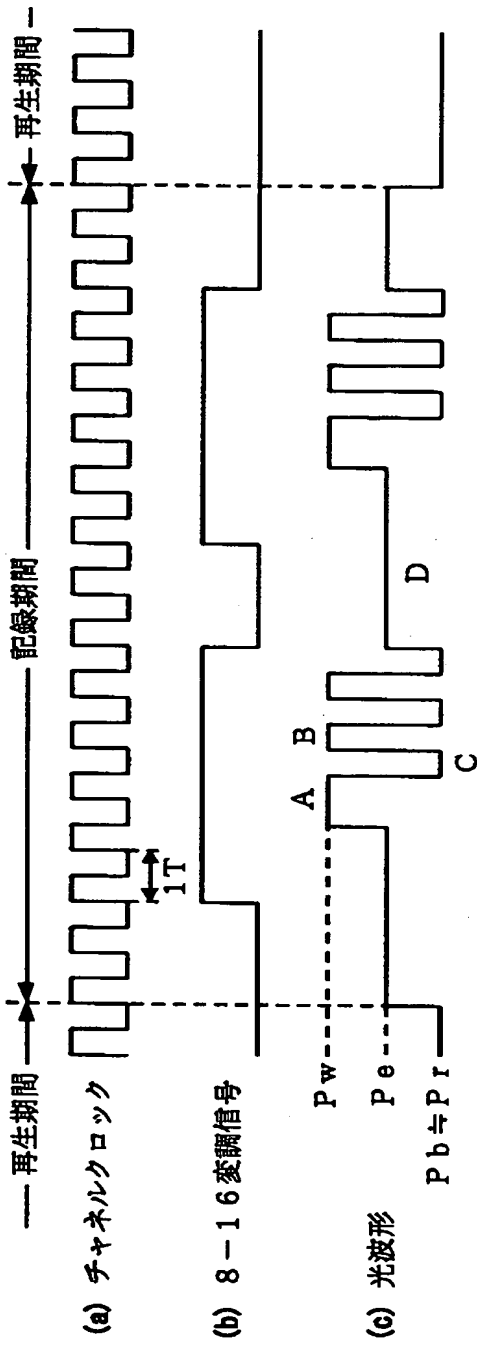
【図 7】



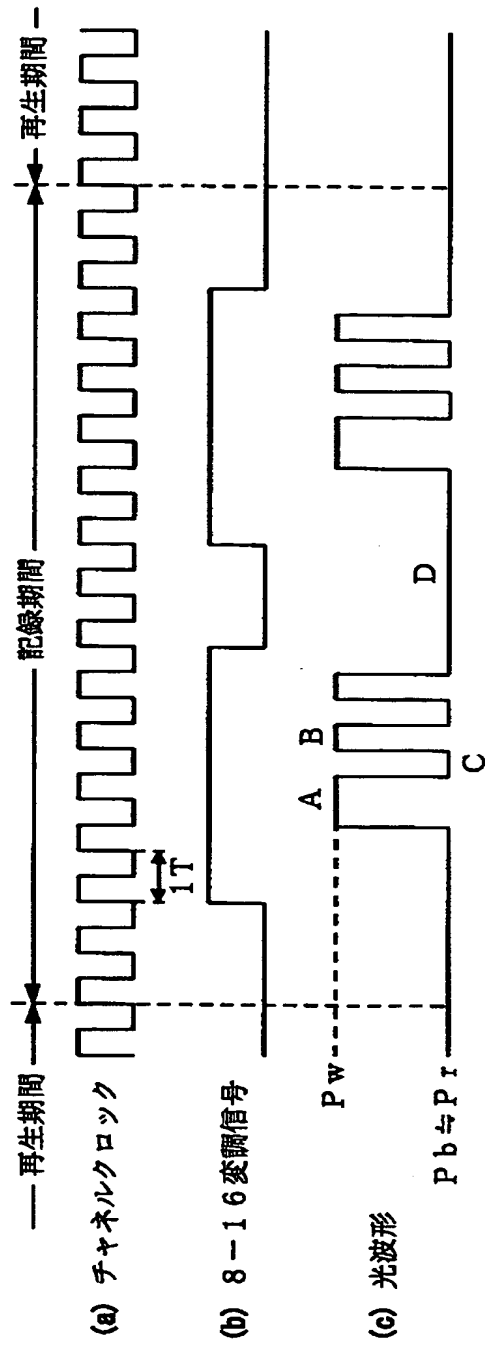
【図 8】



【図9】

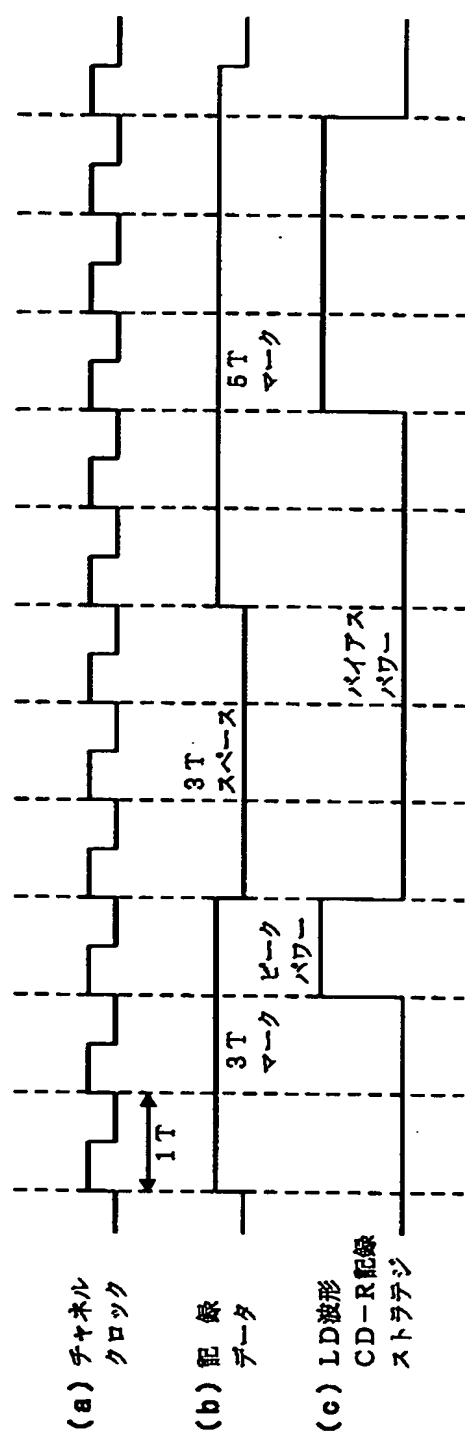


【図10】





【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 サンプルホールドのサンプリング信号が所定期間以上出力されない場合でも、半導体レーザ光源のレーザパワー制御を正確に行えるようにする。

【解決手段】 記録時、バイアスレベルのレーザパワーを検出し、それに基づいてレーザパワーの制御を行うと共に、バイアスレベルのレーザパワーを検出するために光ディスクに記録する情報のデータ長に応じて出力されるサンプリング信号が所定期間以内の間隔で出力される場合、レーザパワーのレベルに応じたパワーモニタ電流信号 1 0 9 のレベル変化に応じてレーザ光の発光パワーが一定になるように L D 2 のレーザ駆動電流値を制御する A P C 制御に切り替え、サンプリング信号が所定期間以上出力されない場合、レーザパワーのレベルとは無関係に一定値で L D 2 のレーザ駆動電流値を制御する A C C 制御に切り替える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー